



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Intervención de fisioterapia tras cirugía de una fractura-luxación de Bennett: A propósito de un caso clínico.

Physiotherapy intervention after surgery of Bennett's fracture-dislocation: Based on a clinical case.

Autor

Esther Legarre de Miguel

Directores

Adoración Villarroya Aparicio

Pablo Fanlo Mazas

Facultad de Ciencias de la Salud

2020

ÍNDICE.

• RESUMEN.....	2
• INTRODUCCIÓN.....	3
• OBJETIVOS.....	7
• METODOLOGÍA.....	8
○ Diseño del estudio.....	8
○ Historia clínica.....	8
○ Evaluación inicial.....	8
○ Diagnóstico de fisioterapia.....	13
○ Objetivos.....	13
○ Material.....	14
○ Tratamiento.....	14
• RESULTADOS.....	16
• DISCUSIÓN.....	20
• CONCLUSIONES.....	25
• BIBLIOGRAFÍA.....	26
• ANEXOS.....	33
○ ANEXO I. Consentimiento informado.....	33
○ ANEXO II. Pruebas médicas.....	34
○ ANEXO III. Valoración del dolor. Escala visual analógica (EVA).....	34
○ ANEXO IV. Medición del rango de movimiento. Goniometría.....	35
○ ANEXO V. Valoración del juego articular.....	37
○ ANEXO VI. Valoración muscular y de la cicatriz.....	38
○ ANEXO VII. Evaluación sensitiva y neurodinámica.....	40
○ ANEXO VIII. Valoración de la funcionalidad.....	42
○ ANEXO IX. Técnicas de fisioterapia utilizadas en el tratamiento.....	44
○ ANEXO X. Programas de ejercicio.....	48

RESUMEN.

Introducción: La fractura-luxación de Bennett representa 1/3 de todas las fracturas del primer metacarpiano. Estas fracturas deben ser adecuadamente reducidas e intervenidas quirúrgicamente para asegurar su estabilidad y pronóstico funcional. Tras la cirugía se debe realizar una intervención fisioterápica lo más precoz posible, con el objetivo de conseguir una recuperación rápida y funcional, y evitar la aparición de complicaciones.

Objetivos: Diseñar y aplicar un plan de intervención fisioterápica para la rehabilitación y tratamiento de un paciente con una fractura-luxación de Bennett intervenida quirúrgicamente.

Metodología: Se utilizó un diseño experimental para un caso único (n=1) de tipo AB. Se realizó una evaluación inicial y final de las variables dependientes dolor, inflamación, rango de movimiento, juego articular, longitud muscular, fuerza muscular, alteraciones intramusculares, alteraciones subcutáneas, sensibilidad y funcionalidad. El tratamiento fisioterápico, la variable independiente, se aplicó utilizando las siguientes técnicas: electroterapia, terapia manual, estiramientos, inhibición por presión, masoterapia, fibrolisis diacutánea, ejercicio terapéutico, vibroterapia, terapia de texturas y neurodinámica.

Resultados: La Escala visual analógica disminuyó 4 puntos durante el movimiento, el rango de movimiento y el juego articular recuperaron sus valores normales excepto en la articulación metacarpofalángica I, la repetición máxima aumentó 6,7 Kg para los flexores de muñeca y 6,4 para los extensores de muñeca, hubo una mejora de la sensibilidad y todas las pruebas funcionales presentaron mejoras significativas.

Conclusiones: El plan de intervención fisioterápica resultó eficaz ya que se mejoraron o reestablecieron los parámetros de normalidad en todas las variables dependientes medidas.

INTRODUCCIÓN.

La fractura de Bennett es una fractura intraarticular de la base del primer metacarpiano con una dislocación resultante de la primera articulación carpometacarpiana. Fue descrita inicialmente por Edward Hallaran Bennett en 1882⁽¹⁾. Se caracteriza por un trazo que separa un fragmento articular proximal, manteniendo el contacto con el trapecio por el firme ligamento oblicuo anterior, mientras el resto del metacarpiano se desplaza⁽²⁾ sufriendo una subluxación radial, proximal y dorsal por tracción del tendón abductor largo del pulgar.⁽³⁾

ETIOLOGÍA

Muchas de las fracturas de Bennett son causadas por fuerzas indirectas como caídas con el pulgar en extensión o en abducción, o un impacto con el puño cerrado⁽¹⁾ con una posición en flexión del pulgar y una fuerza axial asociada⁽⁴⁾ dirigida a través del eje metacarpiano⁽⁵⁾. También se produce por una abducción forzada del pulgar.⁽⁶⁾

EPIDEMIOLOGIA

Las fracturas de los metacarpianos constituyen el 10% del total de las fracturas de todo el esqueleto y representan un 30%-50% de las fracturas de la mano⁽³⁾. La fractura de Bennett constituye 1/3 de las fracturas del primer metacarpiano en adultos⁽¹⁾ y el 80% de todas las lesiones del pulgar⁽⁴⁾. La fractura predomina en adultos varones y con frecuencia tiene lugar en la mano dominante⁽¹⁾. Cobran gran importancia las fracturas del primer metacarpiano por el papel fundamental del pulgar.⁽³⁾

CLASIFICACIÓN

Las fracturas metacarpianas se clasifican en estables o inestables.

Las estables están impactadas con un pequeño o ningún grado de desplazamiento y suelen ser fracturas aisladas de la diáfisis del metacarpiano. Las fracturas inestables son a menudo conminutas, desplazadas, oblicuas o espiroideas, y frecuentemente múltiples ⁽⁷⁾.

CLÍNICA

La clínica de dolor, impotencia funcional y deformidad del pulgar ⁽³⁾⁽⁸⁾, asociada a un mecanismo traumático de contusión del pulgar en abducción (caída, accidente de tráfico o traumatismo directo) puede hacernos sospechar de una fractura a nivel de la base del primer metacarpiano ⁽⁸⁾.

El signo más común es una protuberancia dorsal de la articulación carpometacarpiana. El examen del dorso de la mano y pulgar muestra una deformidad palpable o un step-off donde la articulación carpometacarpiana se ha dislocado dorsalmente. Una inflamación importante y equimosis están presentes junto con sensibilidad a la palpación ⁽⁴⁾.

TRATAMIENTO.

La fractura de Bennett es una lesión de fácil reducción pero de difícil contención y, dada su afectación articular, de mal pronóstico funcional si no se reduce correctamente ⁽³⁾, pudiendo llevar a una deformidad permanente de la articulación y a la subsecuente degeneración de la misma ⁽⁹⁾.

Las fracturas potencialmente inestables pueden ser apoyadas con la introducción de instrumentación, como agujas de Kirschner, pasadores o técnicas de cableado que protegen contra el desplazamiento. Los implantes más rígidos, como los tornillos, las placas, las bandas dorsales y las técnicas de cableado, permiten el movimiento inmediato y sólo requieren de apoyo externo y modesto para el cuidado de las heridas ⁽¹⁰⁾.

En los pocos estudios que se compara el tratamiento de fracturas de Bennett mediante ORIF (fijación abierta y reducción interna) o CRIF (reducción cerrada y fijación interna), no parece haber diferencias significativas en cuanto a los resultados clínicos, radiológicos, ni en cuanto a la evolución hacia la degeneración articular ⁽⁸⁾.

La literatura parece coincidir en que más importante que la técnica usada, es la congruencia articular resultante la que marca el pronóstico para el desarrollo de artrosis postraumática de la articulación trapezometacarpiana⁽⁸⁾, ya que el método quirúrgico utilizado en sí no tiene influencia relevante en el pronóstico funcional del paciente o en la satisfacción del mismo. Es crucial, sin embargo, que la fijación de la fractura aporte

condiciones estables para permitir el tratamiento funcional temprano que prevenga las adherencias de la cicatriz y limitación del movimiento ⁽¹¹⁾.

En la mayor parte de las series publicadas, se propone la inmovilización de 4-6 semanas con yeso corto ⁽⁸⁾. Los huesos de la mano, por lo general, se unen dentro de seis semanas y la movilización de la mano debe ocurrir antes de cuatro semanas ⁽¹⁰⁾.

El cuidado postoperatorio es al menos tan importante como la propia operación. La rehabilitación debe comenzar en de cuatro a seis semanas, si es que se llevó a cabo un tratamiento conservador, o a partir de las seis semanas si fue una cirugía ⁽¹⁰⁾.

Un fisioterapeuta correctamente formado es de vital importancia en el régimen de tratamiento postoperatorio ⁽¹¹⁾. En las fracturas de la mano, existen diferentes tipos de modalidades en fisioterapia para mejorar más rápido el estado del paciente, teniendo en cuenta los cuidados que se deben tener en la rehabilitación ⁽¹⁰⁾. La mayoría de las fracturas de metacarpianos pueden ser tratadas exitosamente con varios métodos, así mismo es difícil estandarizar una técnica como la más indicada, ya que esto puede variar para cada paciente en particular ⁽³⁾.

En general, se debe cuidar la mano del paciente, evitando adherencia en el tejido y realizando ejercicios de fortalecimiento y terapia manual ⁽¹⁰⁾. El abordaje fisioterápico inmediato con la movilización de forma precoz disminuye el edema, la inflamación e intenta evitar la rigidez con la seguridad de no perder reducción. Así mismo, para mejorar más rápido el estado del paciente, se deben tener objetivos claros como la fuerza muscular y la amplitud de movimiento en mano y muñeca ⁽³⁾. Además, se debe instruir al paciente para que realice ejercicio de manera autónoma, lo que se está convirtiendo en algo cada vez más y más importante ya que se observan ventajas cuando se realiza un programa de ejercicio en el domicilio ⁽¹¹⁾, empezando por ejercicios isométricos progresando hacia ejercicios más dinámicos en los que se incluya resistencia ⁽³⁾.

El éxito de la rehabilitación de las fracturas de mano se refiere a la necesidad de mantener la estabilidad de la fractura, la introducción de la movilización de tejidos blandos y la remodelación de la cicatriz restrictiva ⁽¹⁰⁾.

COMPLICACIONES

Las tasas de complicación de las fracturas metacarpianas varían entre 32 y 36 % ⁽¹²⁾.

En el caso de la fractura de Bennett, la complicación más común es la artritis postraumática. Esto es secundario a una mala reducción. Otras complicaciones pueden incluir luxaciones recurrentes o inestabilidad ⁽⁴⁾.

En el caso de la fijación cerrada con agujas, además del riesgo de infección de las mismas, puede producirse irritación del aparato extensor ⁽⁸⁾.

Las fracturas que son estables suelen curar, pero las fracturas que no son estables es frecuente que den lugar a consolidaciones viciosas, infecciones o pseudoartrosis ⁽¹⁰⁾.

En cuanto al tratamiento con reducción abierta y fijación interna, las complicaciones más habituales se asocian al abordaje (irritación de la rama sensitiva del radial, alteraciones estéticas e infección) así como el fallo de osteosíntesis o la movilización secundaria de los tornillos o placas ⁽⁸⁾.

Como conclusión, el tratamiento de las fracturas de mano no es siempre óptimo, ya que los enfoques quirúrgicos violan los planos tisulares y producen cicatrices y adherencias, con déficits de movimiento ⁽¹⁰⁾. Por ello, autores como Gülke et al. ⁽¹¹⁾ destacan la importancia de un programa de rehabilitación precoz llevado a cabo por fisioterapeutas.

JUSTIFICACIÓN.

En la bibliografía actual, no se encuentran muchos estudios que analicen la fractura-luxación de Bennett de manera concreta desde un punto de vista fisioterápico, y se trata de una lesión moderadamente común. Por ello, la justificación de este estudio radica en la importancia de realizar un plan de intervención de fisioterapia postquirúrgico que tenga como objetivos una buena recuperación funcional del paciente y la vuelta a sus actividades de la vida diaria con total normalidad.

OBJETIVOS.

El objetivo del presente estudio es la descripción de un caso clínico de un paciente intervenido quirúrgicamente de una fractura-luxación de Bennett, así como llevar a cabo el diseño y aplicación de un plan de intervención fisioterápica en base a la bibliografía actual para la rehabilitación y tratamiento de este paciente, valorando posteriormente sus resultados.

METODOLOGÍA.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio de caso clínico, con una muestra $n=1$, siguiendo un modelo básico de caso clínico llevando a cabo una evaluación inicial pretratamiento postquirúrgico realizando una toma de medidas y la comparación de las mismas con las tomadas en la reevaluación postratamiento.

HISTORIA CLÍNICA

Paciente de 31 años, que acepta de manera voluntaria formar parte del estudio y firma el consentimiento informado (ANEXO I), varón, diestro, cuya ocupación es funcionario del ministerio de defensa, estudiante de grado superior de Administración y Finanzas, y que es jugador de balonmano en categoría 1ª Nacional Masculina Española.

Durante el entrenamiento del día 10/10/2019, realizó un lanzamiento de cadera y en la continuación del movimiento, una vez soltado el balón, impactó la mano con la cadera de un defensor. El diagnóstico obtenido posterior a la radiografía realizada fue *fractura-luxación de Bennett de la mano derecha*.

A raíz del diagnóstico médico, se le realizó una intervención quirúrgica (IQ) el 11/10/2019 realizándose una reducción cerrada y fijación con osteosíntesis (tornillo) bajo anestesia local. Posterior inmovilización con férula radial y vendaje. La inmovilización se retiró el día 8/11/2019 y acudió a la consulta de fisioterapia el día 15/11/2019, día en el que realizó la evaluación inicial.

EVALUACIÓN INICIAL

ANAMNESIS.

– *Localización y descripción de síntomas:* El paciente refirió ausencia de dolor en reposo, pero torpeza al realizar movimientos. También presentó sensación de hormigueo en el dedo pulgar, falta de fuerza especialmente en el agarre, y falta de movimiento en la movilización del pulgar. Presentó también incapacidad para coger objetos que impliquen pinza. Refirió falta de movilidad en los movimientos generales de muñeca y antebrazo.

– *Comportamiento de los síntomas:* Los síntomas eran constantes. Los factores agravantes consistían en intentar cargar peso. Los factores de alivio

eran los baños de contraste. Al levantarse por la mañana tenía más limitación y conforme pasaba el día iba mejorando.

– *Antecedentes médicos:* Fractura del radio I 1995; Esguince de 3er grado tobillo D (sin intervención, colocación de férula de escayola) 2003; Triada desgraciada de rodilla D 2006; Rotura de LCA y menisco rodilla I 2009 y esguinces de repetición en ambas muñecas.

– *Uso de medicamentos:* Enantyum los 3 primeros días post-intervención 3 veces al día. Posteriormente de forma ocasional para el dolor.

– *Pruebas médicas y resultados:* ANEXO II

– *Revisión por sistemas:* Sin alteraciones.

INSPECCIÓN VISUAL.

Se observó presencia de inflamación en el 1er dedo de la mano derecha, región de la eminencia tenar, así como en la región del dorso de la mano que correspondía al 1er metacarpiano.

Presentó ausencia de signos de atrofia muscular, con leve pérdida de musculatura dentro de la normalidad de la inmovilización.

VALORACIÓN DEL DOLOR.

Se llevó a cabo la evaluación del dolor en diferentes momentos mediante la utilización de la escala visual analógica (EVA) como queda reflejado en el ANEXO III. Los resultados de dicha valoración se exponen a continuación en la Tabla 1.

DOLOR	EVA INICIAL
En reposo	0
Movilización activa	4
Movilización pasiva	5

Tabla 1. Resultados iniciales de la escala EVA del dolor.

VALORACIÓN DE LA MOVILIDAD.

Se realizó la medición del rango de movimiento (ROM) articular de las articulaciones relevantes y relacionadas mediante un goniómetro universal y con un goniómetro de dedos usando las directrices que quedan descritas en el ANEXO IV. Los resultados quedan reflejados en la Tabla 2.

FUNCIÓN	ES IZQUIERDA		ES DERECHA PRE-TTO	
	ACTIVO	PASIVO	ACTIVO	PASIVO
MUÑECA				
Extensión	60º	70º	50º	55º
Flexión	65º	80º	60º	65º
Desviación radial	15º	30º	10º	10º
Desviación cubital	35º	40º	30º	35º
TAPEZOMETACARPIANA				
Abducción	65º	70º	55º	60º
Aducción	0º	0º	0º	0º
Retroposición	60º	60º	50º	50º
Anteposición	60º	60º	50º	50º
METACARPOFALÁNGICA PULGAR				
Flexión	45º	50º	30º	40º
Extensión	0º	0º	0º	0º
INTERFALANGICA PULGAR				
Flexión	75º	80º	60º	65º
Extensión	17º	20º	13º	20º

Tabla 2. Rangos de movimiento activo y pasivo de las articulaciones del miembro superior sano y del miembro superior afectado pre-tratamiento.

VALORACIÓN DEL JUEGO ARTICULAR.

Se realizó la valoración del juego articular de las articulaciones implicadas y relacionadas como queda descrito en el ANEXO V. Los resultados quedan plasmados a continuación en la tabla 3.

ARTICULACIÓN	Tracción	S.F. TRACCIÓN	DESLIZAMIENTOS	S.F. DESLIZAMIENTOS
Muñeca	Movilidad normal.	Firme-elástica	Dorso-palmar: Hipomovilidad, mayor a dorsal. Sintomático Radio-cubital: movilidad normal	Dorso-palmar: Firme + Radio-cubital: Firme-elástica
Trapezo-metacarpiana	Hipomovilidad. Muy sintomática.	Vacía.	Dorso-palmar y radio-cubital: Hipomovilidad en ambas direcciones. Sintomático.	Ambos: Firme +
Metacarpo-falángica I	Hipomovilidad. Sintomática.	Vacía.	Dorso-palmar y radio-cubital: Hipomovilidad en ambas direcciones. Sintomático.	Ambos: Firme +
Interfalángica	Hipomovilidad. Sintomática.	Firme +	Dorso-palmar y radio-cubital: Hipomovilidad en ambas direcciones. Sintomático.	Ambos: Firme +

Tabla 3. Resultados de la valoración del juego articular de las articulaciones implicadas y relevantes pre tratamiento.

VALORACIÓN MUSCULAR. (ANEXO VI)

1. EVALUACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR.

La fuerza muscular se valoró mediante el balance muscular de Daniels (ANEXO VI). Los valores pretratamiento quedan reflejados en la Tabla 4.

EXTREMIDAD SUPERIOR DERECHA	
MÚSCULO	DANIELS PRE-TTO
Flexores de muñeca	5
Extensores de muñeca	5
Flexores de dedos	4
Extensores de dedos	4
Flexor largo del pulgar	4
Extensor del pulgar	4
Abductor del pulgar	4
Aductor del pulgar	5

Tabla 4. Balance muscular medido a través de la escala Daniels en los músculos del miembro superior afectado pre-tratamiento.

También se utilizó para esta valoración la prueba de 1 repetición máxima (RM) indirecta como queda reflejado en el ANEXO VI. Los resultados quedan plasmados a continuación en la Tabla 5.

	PRUEBA 1 RM INDIRECTA	
	ES IZQUIERDA	ES DERECHA PRE-TTO
FLEXORES DE MUÑECA	10'9 Kg	3,3 Kg
EXTENSORES DE MUÑECA	8,5 Kg	3,6 Kg

Tabla 5. Prueba de 1 RM indirecta en los flexores y extensores de muñeca del miembro superior sano y el miembro superior afectado pretratamiento.

2. EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD FISIOLÓGICA PASIVA.

Se evaluó la movilidad fisiológica pasiva (ANEXO VI) de los siguientes músculos de la extremidad superior derecha: flexores y extensores de muñeca, flexores y extensores de los dedos, flexor largo del pulgar, extensor del pulgar, y abductor y aductor del pulgar. Todos ellos presentaron *hipomovilidad articular con problemas asociados de movilidad muscular accesoria e imposibilidad de valoración del estiramiento máximo debido a limitación articular.*

3. EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD ACCESORIA.

- Musculatura tenar más flácida y adherida.
- Presencia de puntos gatillo en el 1er interóseo dorsal, abductor corto del pulgar y aductor del pulgar.
- Adherencias en la región de la musculatura tenar e hipotenar. Retracción de la fascia palmar.
- Hipomovilidad del juego compartimental entre: Extensor cubital del carpo y extensor común de los dedos. Entre Extensor común de los dedos y Extensor radial corto y largo del carpo. Entre la musculatura anterior del antebrazo: Pronador redondo con braquiorradial y con flexor radial del carpo

EVALUACIÓN DE LA CICATRIZ. (ANEXO VI)

Se observó presencia de adherencias, mala movilidad y sintomatología.

EVALUACIÓN SENSITIVA Y NEURODINÁMICA.

Al detectar cambios en la intensidad de percepción de un **píncel**, se llevaron a cabo las pruebas reflejadas en la Tabla 6. Todas ellas quedan definidas en el ANEXO VII.

	EVALUACIÓN SENSITIVA Y NEURODINÁMICA	
	ES IZQUIERDA	ES DERECHA PRE-TTO
Detección entre 2 puntos estáticos.	Buena detección	Buena detección
Estesiografía	2,83-0,07g	4,56-4g.
Prueba neurodinámica radial.	Negativo	Negativo
Prueba neurodinámica sensibilidad radial.	Negativo	Positivo

Tabla 6. Resultados de la evaluación sensitiva y neurodinámica en el miembro superior sano y en el miembro superior afectado pretratamiento.

Además, mediante la estesiografía (ANEXO VII) se dibujó un mapa de hiposensibilidad (Imagen 1).

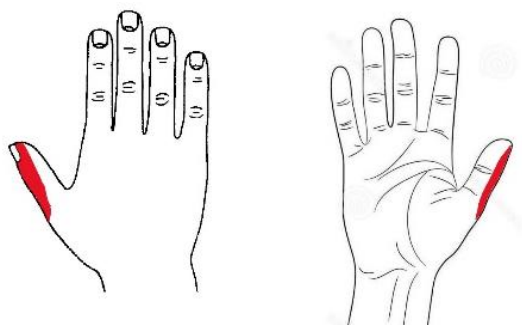


Imagen 1. Mapa de hiposensibilidad del paciente durante la valoración del miembro superior afectado pre-tratamiento.

VALORACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD.

Para valorar la funcionalidad se realizaron diversos test funcionales como queda reflejado en el ANEXO VIII. Los resultados quedan plasmados a continuación en la Tabla 6.

VALORACIÓN FUNCIONAL	
TEST FUNCIONALES	RESULTADOS PRE-TTO
DASH	AVDS 28,3/100 (RC) Modulo de trabajo 6,25/100 Modulo de actividades deportivas 100/100 (RC)
PRWE	35,5/100
Total opposition test	Estadío 7
Prueba de contraposición del pulgar	Estadío 2

Tabla 7. Resultados de los test funcionales pre-tratamiento. *RC: relevancia clínica.

DIAGNÓSTICO DE FISIOTERAPIA

Paciente con limitaciones marcadas en el rango articular de la articulación de la muñeca, así como el conjunto de las articulaciones del 1er dedo, siendo estas la articulación carpometacarpiana, metacarpofalángica e interfalángica. Con balance muscular de 4/5 en flexores y extensores de los dedos, así como en flexor, extensor, aductor y abductor del pulgar. Presentó problemas asociados de movilidad muscular accesorio y puntos gatillo en la musculatura del 1er interóseo, abductor y aductor del pulgar, así como adherencias en la fascia palmar y en el juego compartimental de los diversos músculos del antebrazo. Con cicatriz sintomática, con adherencias y mala movilidad. Paciente que también presentó hiposensibilidad en la región dorsal del 1er dedo y funcionalidad manual de la vida diaria afectada.

OBJETIVOS

Los objetivos se plantearon en 2 bloques, buscando la adaptación a las necesidades temporales del paciente.

Objetivos a corto-medio plazo:

- Disminución de la inflamación y el dolor.
- Tratamiento de las alteraciones de la movilidad muscular accesorio.
- Recuperación de los rangos fisiológicos de movimiento.
- Recuperación del juego articular fisiológico.
- Recuperación de la sensibilidad.

Objetivos a largo plazo:

- Recuperación de la musculatura y la fuerza.
- Recuperación de la completa funcionalidad de la mano y la extremidad superior.
- Vuelta a la actividad laboral y deportiva.

MATERIAL

El material del que se dispuso para el estudio queda recogido a continuación:

- Camilla portátil plegable de aluminio.
- Goniómetro universal.
- Goniómetro para dedos.
- Bañera de contraste.
- Electroestimulador TENS y electrodos.
- Ganchos de Fibrolisis Diacutánea.
- Diferentes texturas.
- Vendaje neuromuscular.
- Vendaje TAPE.
- Bandas de Theraband.
- Barra de fuerza y pesos.

TRATAMIENTO

En base a los objetivos fisioterápicos establecidos, se desarrolló un plan de intervención en fisioterapia dividido en 2 fases que comprenden en total 16 sesiones, ajustados a la evolución del paciente de acuerdo a sus signos y síntomas. (Tabla 5)

FASE	OBJETIVOS	TÉCNICAS	FASE	OBJETIVOS	TÉCNICAS
Corto-medio plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir la inflamación y el dolor. • Tratamiento de las alteraciones de la movilidad muscular accesoria • Recuperación de los rangos fisiológicos de movimiento. • Recuperación del juego articular fisiológico • Recuperación de la sensibilidad. • Normalizar la situación neurodinámica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Electroterapia • Crioterapia • Inhibición por presión PG activos. • Fibrolisis Diacutanea. • FNP • Masaje funcional. • Masaje compartimental. • Tratamiento de la cicatriz. • Movilizaciones pasivas. • Tracciones grado III. • Deslizamientos articulares. • Ejercicios de movilidad • Vibroterapia • Terapia de texturas. • Deslizamientos nerviosos. 	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de la musculatura y la fuerza • Recuperar la completa funcionalidad de la mano y la EESS. • Vuelta a la actividad laboral y deportiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de ejercicios isométricos. • Programa de ejercicios dinámicos. • Deslizamientos + trabajo de fuerza asociado • Programa de ejercicios dinámicos de fuerza. • Asistencia a entrenamientos con adaptaciones del balón y lanzamientos sin oposición. • Educación al paciente del vendaje funcional.

Tabla 8. Objetivos y técnicas fisioterápicos aplicadas en función de la fase en la que se encontraba el paciente.

Las sesiones fueron de una hora de duración, realizándose dos sesiones semanales, en un tiempo total de 8 semanas. (Tabla 9). Durante la intervención se llevaron a cabo diversas técnicas de fisioterapia que quedan detalladas en el ANEXO IX.

		SEMANA															
		1ª		2ª		3ª		4ª		5ª		6ª		7ª		8ª	
		SESIONES															
OBJETIVOS	TÉCNICAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DISMINUIR LA INFLAMACIÓN Y EL DOLOR	Electroterapia TENS	X	X	X	X	X	X										
	Crioterapia	X	X	X	X												
RECUPERACIÓN ROM Y JUEGO ARTICULAR	Movilizaciones pasivas	X	X	X													
	Ejercicios de movilidad activa (ANEXO X)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Tracciones grado III. Posición de reposo				X	X	X										
	Tracciones grado III. Posiciones ajustadas							X	X	X	X						
	Deslizamientos articulares + trabajo de fuerza asociado.												X	X	X	X	X
TTO MOVILIDAD MUSCULAR PASIVA Y ACCESORIA	Inhibición por presión	X	X	X													
	FD Fascia palmar + FNP	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X				
	FD musculatura antebrazo + masaje funcional y compartimental + FNP				X	X	X	X		X		X					
TTO MOVILIDAD MUSCULAR ACCESORIA-TTO CICATRIZ	Estiramientos ortodérmicos de Rene Morice	X	X														
	Amasamientos-Fricciones de René Morice	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Masaje plástico de Jacquet-Leroy				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Pinzado-rodado				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Fibrolisis Diacutanea					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Vendaje neuromuscular									X	X	X	X				
RECUPERACIÓN DE LA SENSIBILIDAD	Vibroterapia	X	X	X	X	X		X		X							
	Terapia de texturas						X		X		X	X	X	X	X	X	X
	Deslizamientos neurales.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RECUPERACIÓN MUSCULATURA Y FUERZA (MOVILIDAD MUSCULAR ACTIVA)	Ejercicios isométricos (ANEXO X)	X	X	X	X	X	X										
	Ejercicios dinámicos (ANEXO X)							X	X	X							
	Ejercicios dinámicos de fortalecimiento. (ANEXO X)										X	X	X	X	X	X	X
VUELTA ACTIVIDAD LABORAL Y DEPORTIVA	Asistencia a entrenamiento: adaptación del balón + lanzamientos sin oposición										X	X	X	X	X	X	X
	Vendaje funcional. Educación al paciente.															X	X

Tabla 9. Relación entre fases de tratamiento, objetivos, numero de sesión y técnicas aplicadas.

RESULTADOS.

Se llevó a cabo una revaloración postratamiento que queda recogida a continuación.

INSPECCIÓN VISUAL.

Se observó la resolución de la inflamación, así como la restauración de la normalidad muscular que se había visto afectada por la inmovilización como queda reflejado en la evaluación inicial.

VALORACIÓN DEL DOLOR

Se llevó a cabo la reevaluación del dolor de la misma forma en que se realizó en la evaluación antes de la intervención. Se observó una disminución clínicamente significativa del dolor durante el movimiento al reducirse 4 puntos tanto en la movilidad activa como en la pasiva. Los resultados obtenidos, junto a los obtenidos antes del tratamiento, se exponen a continuación en la Tabla 10.

DOLOR	EVA INICIAL	EVA FINAL
En reposo	0	0
Movilización activa	4	0
Movilización pasiva	5	1

Tabla 10. Resultados iniciales y finales de la escala EVA del dolor.

VALORACIÓN DE LA MOVILIDAD.

Se reestablecieron los grados de movimiento teniendo como referencia las mediciones realizadas en la extremidad superior no afectada.

Esto ocurrió en todas las articulaciones valoradas, a excepción de la articulación metacarpofalángica del pulgar, en la que hubo cierta mejora, aumentando 10º en el movimiento activo y 5º en el movimiento pasivo, pero sin llegar a alcanzarse los valores de la articulación contralateral. (Tabla 11)

También pueden observarse estos mismos datos reflejados en el Grafico 1, para la movilidad activa y en el Grafico 2 para la movilidad pasiva.

FUNCIÓN	ES IZQUIERDA		ES DERECHA PRE-TTO		ES DERECHA POST-TTO	
	ACTIVO	PASIVO	ACTIVO	PASIVO	ACTIVO	PASIVO
MUÑECA						
Extensión	60º	70º	50º	55º	65º	70º
Flexión	65º	80º	60º	65º	70º	80º
Desviación radial	15º	30º	10º	10º	20º	30º
Desviación cubital	35º	40º	30º	35º	35º	40º
TAPEZOMETACARPIANA						
Abducción	65º	70º	55º	60º	65º	70º
Aducción	0º	0º	0º	0º	0º	0º
Retroposición	60º	60º	50º	50º	60º	60º
Anteposición	60º	60º	50º	50º	60º	60º
METACARPOFALÁNGICA PULGAR						
Flexión	45º	50º	30º	40º	40º	45º
Extensión	0º	0º	0º	0º	0º	0º
INTERFALANGICA PULGAR						
Flexión	75º	80º	60º	65º	73º	80º
Extensión	17º	20º	13º	20º	20º	20º

Tabla 11. Rangos de movimiento activo y pasivo de las articulaciones del miembro superior sano y del miembro superior afectado pre y post tratamiento.

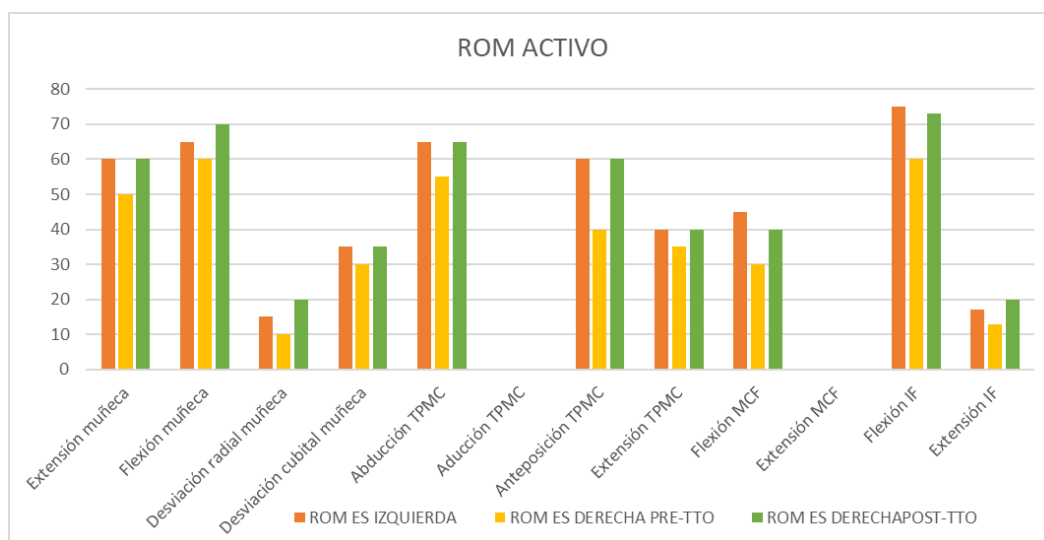


Gráfico 1. ROM activo en el miembro superior sano y en el miembro superior afectado pre y post tratamiento.

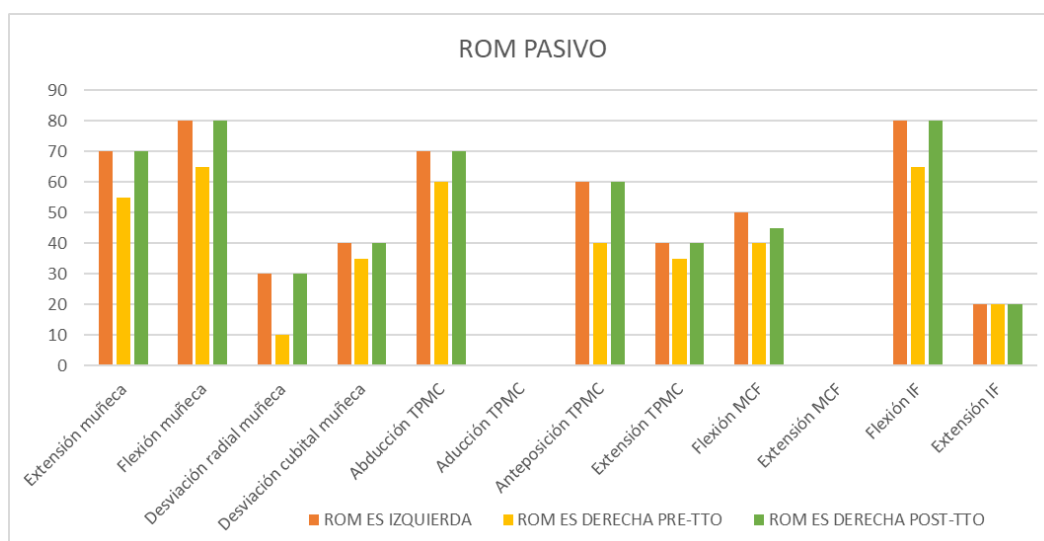


Gráfico 2. ROM pasivo en el miembro superior sano y en el miembro superior afectado pre y post tratamiento.

VALORACIÓN DEL JUEGO ARTICULAR.

Los movimientos tanto de tracción como los deslizamientos se encontraron dentro de la normalidad tanto en lo referente a los síntomas como a la cantidad y calidad de movimiento. Las sensaciones finales fueron todas firme-elástica.

Esto se cumplió en todas las articulaciones, a excepción de la articulación metacarpofalángica I, en la cual los deslizamientos tanto dorso-palmares como radio-cubitales presentaron aún cierta hipomovilidad y en ocasiones fueron ligeramente sintomáticos.

VALORACIÓN MUSCULAR.

1. EVALUACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR.

El balance muscular fue medido de nuevo tras el tratamiento y todos los músculos valorados presentaron un balance muscular de 5/5. (Tabla 12)

EXTREMIDAD SUPERIOR DERECHA		
MÚSCULO	DANIELS PRE-TTO	DANIELS POST-TTO
Flexores de muñeca	5	5
Extensores de muñeca	5	5
Flexores de dedos	4	5
Extensores de dedos	4	5
Fexor largo del pulgar	4	5
Extensor del pulgar	4	5
Abductor del pulgar	4	5
Aductor del pulgar	5	5

Tabla 12. Balance muscular medido a través de la escala Daniels en los músculos del miembro superior afectado pre y post tratamiento.

La realización de la prueba de 1 RM indirecta tras el tratamiento dio lugar a los mismos resultados en la extremidad superior izquierda, sin embargo, en la extremidad superior derecha se vieron incrementados 6,7 Kg en los flexores de muñeca y 6,4 Kg en los extensores de muñeca. (Tabla 13)

	PRUEBA 1 RM INDIRECTA		
	ES IZQUIERDA	ES DERECHA PRE-TTO	ES DERECHA POST-TTO
FLEXORES DE MUÑECA	10'9 Kg	3,3 Kg	10 Kg
EXTENSORES DE MUÑECA	8,5 Kg	3,6 Kg	10 Kg

Tabla 13. Prueba de 1 RM indirecta en los flexores y extensores de muñeca en el miembro superior sano y en el miembro superior afectado pre y post tratamiento.

2. EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD FISIOLÓGICA PASIVA.

Todos los músculos evaluados presentaron una movilidad normal en la revaloración postratamiento. Estos músculos son: flexores y extensores de muñeca, flexores y extensores de los dedos, flexor largo del pulgar, extensor del pulgar, y abductor y aductor del pulgar.

3. EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD ACCESORIA.

Se observó la musculatura tenar cerca de la normalidad y sin adherencias, ausencia de puntos gatillo activos y movilidad compartimental normal de toda la musculatura tanto extensora como flexora del antebrazo.

EVALUACIÓN DE LA CICATRIZ.

Sin adherencias en la cicatriz, buena movilidad y cicatriz asintomática, con presencia de un pequeño queloide por infección de material residual de la IQ.

EVALUACIÓN SENSITIVA Y NEURODINÁMICA.

Se realizaron de nuevo las pruebas llevadas a cabo en la evaluación pretratamiento. Hubo mejoras en todos los aspectos valorados, aunque en las pruebas estesiográficas no se alcanzó el valor normal determinado por el miembro sano, como puede observarse en la Tabla 14.

	EVALUACIÓN SENSITIVA Y NEURODINÁMICA		
	ES IZQUIERDA	ES DERECHA PRE-TTO	ES DERECHA POST-TTO
Detección entre 2 puntos estáticos.	Buena detección	Buena detección	Buena detección
Estesiografía	2,83-0,07g	4,56-4g.	3,61-0,4g.
Prueba neurodinámica radial.	Negativo	Negativo	Negativo
Prueba neurodinámica sensibilidad radial.	Negativo	Positivo	Negativo

Tabla 14. Resultados de la evaluación sensitiva y neurodinámica en el miembro superior sano y en el miembro superior afectado pre y post tratamiento.

VALORACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD.

Se pasaron los mismos test funcionales utilizados para la valoración tras el tratamiento. Se obtuvieron mejoras alcanzando valores dentro de la normalidad en todos ellos como queda reflejado en la Tabla 15.

TEST FUNCIONALES	VALORACIÓN FUNCIONAL	
	RESULTADOS PRE-TTO	RESULTADOS POST-TTO
DASH	AVDS 28,3/100 (RC) Modulo de trabajo 6,25/100 Modulo de actividades deportivas 100/100 (RC)	AVDS 0/100 Modulo de trabajo 0/100 Modulo de actividades deportivas 0/100
PRWE	35,5/100	3/100
Total oposition test	Estadio 7	Estadio 9.5
Prueba de contraposición del pulgar	Estadio 2	Estadio 3

Tabla 15. Resultados de los test funcionales pre y post tratamiento. *RC: Relevancia clínica.

DISCUSIÓN.

El objetivo de este estudio fue desarrollar un plan de tratamiento fisioterápico para la rehabilitación de un paciente intervenido quirúrgicamente de una fractura-luxación de Bennett a través de la colocación de material de osteosíntesis. En este caso el material de osteosíntesis elegido fue un tornillo, lo que para Sawaizumi et al.⁽¹³⁾ y Lutz et al.⁽¹⁴⁾ parece ser ligeramente beneficioso respecto a las agujas de Kirschner de cara a la recuperación funcional. No obstante, la literatura parece coincidir en que el método quirúrgico no tiene una importancia relevante, sino que lo verdaderamente importante es una buena estabilidad postintervención que, además de reducir las complicaciones, permita iniciar una rehabilitación precoz ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾.

El tratamiento diseñado permitió en general, en el caso del paciente de este estudio, la mejora de los parámetros patológicos medidos en la evaluación inicial en torno a los cuales se desarrollaron los objetivos.

El dolor y la inflamación fueron tratados a través de la aplicación de crioterapia y de electroterapia de corrientes TENS, así como de las diferentes técnicas de terapia manual, fibrolisis diacutánea y programas de ejercicio terapéutico utilizados a lo largo del tratamiento, lo que dio lugar a la disminución de ambos parámetros. En el caso del dolor, hubo una reducción de 4 puntos en la escala EVA tanto para la movilidad pasiva como para la activa, lo que muestra una reducción clínicamente relevante. Quesnot et al.⁽¹⁵⁾ realizaron una revisión de la literatura acerca de la utilización de la crioterapia en rehabilitación, donde concluyeron que la aplicación de dicha técnica ayuda a la disminución del dolor gracias al mecanismo "gate-control" que desencadena. Sin embargo, apuntaron que hay cierta controversia a cerca de la capacidad de reabsorción del edema inflamatorio, debido a que el efecto vasodilatador que sigue al efecto vasoconstrictor inicial, tras unos minutos de aplicación, parece que favorece el edema. Cutaux ⁽¹⁶⁾ y Jhonson ⁽¹⁷⁾ concluyeron de forma similar en sus estudios que a pesar de que la eficacia clínica del TENS es difícil de demostrar, el efecto placebo no es su único mecanismo de acción y apoyaron la aplicación de esta técnica de tratamiento de manera complementaria. Es por ello que la mejora en los valores de inflamación y dolor obtenidos tras el tratamiento del paciente de este estudio podrían deberse, por un lado, a la aplicación inferior a 10 minutos de

crioterapia buscando así evitar que se desencadene un efecto vasodilatador y, por otro lado, a la influencia de otras técnicas efectivas en el tratamiento del dolor que fueron utilizadas de forma simultánea durante el tratamiento, como son las técnicas de terapia manual, fibrolisis diacutánea y programas de ejercicio terapéutico mencionados y que quedan reflejados, junto a su efectividad, a continuación.

El tratamiento articular llevado a cabo en el presente estudio se realizó mediante cinesiterapia pasiva y una progresión de técnicas de terapia manual, como son tracciones y deslizamientos articulares en grado III, progresando desde la posición de reposo a posiciones más ajustadas, y combinadas con trabajo de fuerza asociado. Se observaron resultados satisfactorios tanto en las mediciones del rango como en la valoración del juego articular, a excepción de la articulación metacarpofalángica I, que, a pesar de ser funcional, no recuperó los rangos óptimos teniendo en cuenta los rangos de movilidad de la extremidad no afectada, y continuaba presentando una sensación final firme +. Bertozzi et al. ⁽¹⁸⁾ puntualizaron en su estudio la alta evidencia de la combinación de la terapia manual junto con ejercicios terapéuticos para la reducción del dolor y el aumento del rango de movimiento articular. Así mismo, Villafañe et al. ⁽¹⁹⁾ demostraron en su estudio del 2011 la efectividad de las técnicas de tracción y deslizamiento de Kaltenborn en cuanto a la mejora del rango de movimiento articular y de la mejora del dolor en el pulgar, así como efectos hipoalgésicos bilaterales en un estudio posterior ⁽²⁰⁾, lo que apoya la idea de que el tratamiento articular también pudo ser efectivo para el alivio del dolor. Teniendo en cuenta la evidencia que sustenta estas técnicas respecto a la mejora de la situación articular, los resultados obtenidos en este estudio respecto a la articulación metacarpofalángica I pueden ser debidos a la necesidad de un tratamiento más prolongado en dicha articulación.

Las alteraciones de la movilidad muscular fisiológica pasiva fueron tratadas con varias técnicas. Principalmente se utilizaron técnicas de fibrolisis diacutánea combinadas con técnicas de terapia manual como son el masaje funcional y compartimental. Así mismo, se utilizaron técnicas de estiramiento con FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva). Estudios de Barra et al. ⁽²¹⁾⁽²²⁾ en el pinzamiento subacromial; López et al. ⁽²³⁾ en la epicondilalgia

crónica y Jiménez et al. ⁽²⁴⁾ en el síndrome del túnel carpiano, han demostrado que la fibrolisis diacutánea es efectiva en la disminución del dolor y la mejora de la función. Aiguade et al. ⁽²⁵⁾ llevaron a cabo una revisión sistemática en 2019 en la que estudiaron la efectividad de la fibrolisis diacutánea en los tratamientos de alteraciones musculoesqueléticas con el objetivo de optimizar la movilización del sistema fascial y, aunque la evidencia es limitada, en los resultados observados la fibrolisis diacutánea produce mejoras en el dolor y en la función. De nuevo, la fibrolisis diacutánea pudo ser también una de las técnicas responsables de la reducción significativa del dolor. Por otro lado, varios estudios, como los de Kwak et al. ⁽²⁶⁾, Hill et al. ⁽²⁷⁾ y Arjang et al. ⁽²⁸⁾, corroboran la efectividad de la técnica de estiramiento con FNP en cuanto a la ganancia de flexibilidad. Por todo ello, se cree que el éxito obtenido en cuanto al tratamiento de las afecciones de la movilidad muscular fisiológica pasiva en el paciente de este estudio ha sido el resultado de la combinación de técnicas utilizadas para dicho fin.

Para el tratamiento de las alteraciones de la movilidad muscular accesoria, se llevaron a cabo las técnicas recientemente nombradas de fibrolisis diacutánea y masaje compartimental. También se llevó a cabo la técnica de inhibición por presión en los puntos gatillo detectados, cuya efectividad queda corroborada en diferentes estudios ⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾⁽³¹⁾ a lo largo de estos últimos años.

Por otro lado, en cuanto al tratamiento de la cicatriz, Mustoe et al. ⁽³²⁾⁽³³⁾ declararon que las cicatrices requieren una combinación de técnicas para su tratamiento incluyendo la fisioterapia mediante masoterapia y presoterapia entre otras. Así mismo, postularon que las técnicas de masoterapia deben comenzar tan pronto como sea posible. Soo Cho et al. ⁽³⁴⁾ también encontraron buenos resultados en cuanto a la efectividad de la masoterapia en las cicatrices. Sin embargo, Shin et al. ⁽³⁵⁾ puntualizaron en su revisión sistemática la falta de evidencia del masaje en el tratamiento de la cicatriz, a pesar de teóricamente tener que ser eficaz. Por otro lado, Thomas Koller ⁽³⁶⁾ destaca en su revisión la importancia de aplicar el adecuado estímulo mecánico de acuerdo a la fase en la que se encuentre la curación de la herida. Es necesario un estímulo lo suficientemente fuerte para que produzca un efecto en las fibras de colágeno –las cuales sin dicho estímulo externo no se orientan adecuadamente para ser fisiológicamente funcionales– pero sin que

éste sea excesivo –lo que produciría que se desencadene una nueva fase inflamatoria dando lugar a efectos contrarios a los deseados–. Es por ello que la intensidad del estímulo debe ser progresivamente mayor para adaptarnos las necesidades de estimulación y a las características del tejido en función de la fase en la que se encuentre en cada momento. Karwacinska et al. ⁽³⁷⁾ describieron también el vendaje neuromuscular como una de las estrategias de tratamiento de las cicatrices, y Tricás et al. ⁽³⁸⁾ describieron la utilización de fibrolisis diacutánea, siguiendo las directrices del abordaje manual de las cicatrices mediante la utilización del gancho con el objetivo de conseguir efectos más profundos. En el presente estudio, se utilizaron una progresión de técnicas de masoterapia junto con técnicas de vendaje neuromuscular y fibrolisis diacutánea. El resultado de dicha combinación de técnicas respaldadas por la evidencia junto a la progresión en cuanto a la intensidad de las mismas fue una cicatriz adecuada al final del tratamiento. Sin embargo, restos de material quirúrgico quedaron dentro de la herida, produciendo infección en una zona de la cicatriz y dejando un pequeño queloide en dicha zona al retirar el material en cuestión y cicatrizar. Aun así, se consiguió una cicatriz funcional y sin restricciones dejando este pequeño inconveniente en un simple defecto estético, así como la resolución de la sintomatología.

En lo referente al tratamiento de la hipoestesia, Quintal et al. ⁽³⁹⁾ apuntaron que la terapia de múltiples texturas es la técnica más utilizada para el tratamiento de esta afección, siempre que ésta sea leve, es decir, que el paciente pueda discriminar dos puntos estáticos. Así mismo, estos autores describen la estimulación con vibraciones mecánicas como un posible tratamiento. Morier et al. ⁽⁴⁰⁾ también coincidieron en la utilización de dichas técnicas para tratar la hipoestesia. En el caso del paciente tratado en este estudio, se realizó una combinación de ambas técnicas; teniendo en cuenta los buenos resultados observados en la bibliografía, se pueden explicar los buenos resultados también encontrados en nuestro caso. No obstante, no se alcanzó la sensibilidad normal. Esto, posiblemente, se deba a la necesidad de más sesiones destinadas a estas técnicas de tratamiento.

Esta mejora descrita pudo verse también beneficiada por los deslizamientos neurales realizados con el objetivo de mejorar la mecanosensibilidad y aumentar la capacidad de deslizamiento del nervio sensitivo radial en su paso

por debajo del musculo braquiorradial. Numerosos estudios⁽⁴¹⁾⁽⁴²⁾⁽⁴³⁾⁽⁴⁴⁾ valoran los deslizamientos neurales como una técnica óptima para diferentes síndromes compresivos en la extremidad superior.

Para el tratamiento de la movilidad muscular activa, con el objetivo de recuperar la musculatura y la fuerza, se llevaron a cabo una serie de ejercicios que siguieron una progresión, empezando por ejercicios isométricos, progresando después a ejercicios dinámicos con resistencia y, por último, introduciendo series y repeticiones con el objetivo de trabajar la fuerza de forma más específica. Progresión seguida de igual modo por Day et al.⁽⁴⁵⁾ con resultado efectivos, aunque en este caso se llevaron a cabo otras técnicas que pudieron influir en dichos resultados. Villafañe et al.⁽⁴⁶⁾ defendieron la realización de ejercicios dinámicos de estabilización que fortalezcan los músculos del pulgar y que han demostrado mejorar la función y disminuir el dolor. Así mismo, dichos autores apuntaron que todos los ejercicios deben realizarse sin dolor y progresando desde ejercicios isométricos hasta ejercicios con resistencias. Sin embargo, Gülke et al.⁽¹¹⁾ y Guzelkucuk et al.⁽⁴⁷⁾ optaron por un programa de ejercicios funcionales sin progresión y sin resistencias, con el objetivo de tratar fracturas de metacarpianos intervenidas quirúrgicamente y los resultados que obtuvieron fueron también positivos. Por otro lado, Overgaard et al.⁽⁴⁸⁾ y Sylliaas et al.⁽⁴⁹⁾ en sus estudios de rehabilitación de fracturas de cadera utilizaron progresiones de ejercicios variando las repeticiones y la intensidad del ejercicio. De nuevo, los resultados que obtuvieron fueron prometedores. Los buenos resultados obtenidos tanto en la bibliografía revisada como en el presente estudio llevan a pensar en la importancia de un trabajo progresivo de fuerza durante la rehabilitación de fracturas intervenidas con el objetivo de que los pacientes se beneficien de un aumento de musculatura, fuerza y funcionalidad.

LIMITACIONES.

Este estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, no se pudo contar con un dinamómetro para una valoración objetiva de la fuerza tanto inicial como tras el tratamiento, por lo que se realizaron dichas valoraciones a través de la escala Daniels. En segundo lugar, se trata de un estudio de caso único con muestra $n=1$, por lo que los resultados obtenidos no se pueden extrapolar a nivel poblacional.

CONCLUSIONES.

El tratamiento fisioterápico realizado en este estudio fue eficaz para la rehabilitación del paciente intervenido por fractura-luxación de Bennett, consiguiendo su reincorporación a la vida diaria y deportiva con total normalidad.

Se observó:

- Una reducción del dolor y del edema
- Una recuperación del ROM y una mejora del juego articular en todas las articulaciones estudiadas a excepción de la articulación metacarpofalángica I en ambos casos.
- Una mejora de la movilidad muscular pasiva y accesorio.
- Una mejora de la movilidad de la cicatriz, así como la resolución de su sintomatología.
- Una reducción considerable de la hipoestesia a pesar de no haber recuperado la normalidad sensitiva.
- Un aumento de la fuerza muscular alcanzando valores similares a los de la extremidad superior no afectada.
- Un incremento de la funcionalidad de la muñeca y mano recuperado valores de normalidad permitiendo al paciente el retorno a sus actividades habituales tanto de la vida diaria, como laborales, como deportivas.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Siddiqui YS, Zahid M, Sabir AB, Kumar G. Bennett's fracture dislocation. Saudi Med J. 2010;31(9):1066-7.
2. Palma JL. Introducción a la anatomía. 1ª ed. British Journal of Cancer. Madrid (España): McGraw-Hill-Interamericana; 2015.
3. Baraona T, Santos E. Tratamiento fisioterapéutico en fracturas de metacarpianos y falanges [Internet]. Universidad Inca Garcilaso De La Vega; 2017. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/f446/5e56d2d420b02cdb143598676b58ff02d146.pdf>
4. Tornetta P, Ricci WM, Ostrum RF, McQueen MM, Mckee MD, Al. E. Fractures in adults. Vol 1. 1ª. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020.
5. Zhang X, Shao X, Zhang Z, Wen S, Sun J, Wang B. Treatment of a Bennett fracture using tension band wiring. J Hand Surg Am. 2012;37(3):427-33.
6. Champ L. Baker J. Manual de campo de Medicina del Deporte. 1ª ed. Buenos Aires, Argentina: Panamericana; 1998.
7. Stanley Hoppenfeld VLM et al. Fracturas, tratamiento y rehabilitación. 1ª ed. Madrid, Spain: Marbán; 2004.
8. Gascón M del C. Fracturas de la base del pulgar. Revisión bibliográfica y serie de casos. [Internet]. Universidad Internacional de Andalucía; 2017. Disponible en: <https://dspace.unia.es/handle/10334/3870>
9. Goedkoop AY, van Onselen EBH, Karim RB, Hage JJ. The «mirrored» Bennett fracture of the base of the fifth metacarpal. Arch Orthop Trauma Surg. 2000;120(10):592-3.
10. Morán-castañedo MA, Jiménez-sánchez G, Guadalupe A, Hernández-morales CH, Santana-acevedo KS, Orrantia-gutiérrez R, et al. Fracturas de la mano en la terapia física y rehabilitación: conceptos básicos, conceptos prácticos y visión general. El Resid. 2014;9(1):4-8.
11. Gülke J, Leopold B, Grözinger D, Drews B, Paschke S, Wachter NJ.

- Postoperative treatment of metacarpal fractures—Classical physical therapy compared with a home exercise program. *J Hand Ther.* 2018;31(1):20-8.
12. Kollitz KM, Hammert WC, Vedder NB, Huang JI. Metacarpal fractures: Treatment and complications. *Hand.* 2014;9(1):16-23.
 13. Sawaizumi T, Nanno M, Nanbu A, Ito H. Percutaneous leverage pinning in the treatment of Bennett's fracture. *J Orthop Sci.* 2005;10(1):27-31.
 14. Lutz M, Sailer R, Zimmermann R, Gabl M, Ulmer H PS. Closed reduction transarticular Kirschner wire fixation versus open reduction internal fixation in the treatment of Bennett's fracture dislocation. *J Hand Surg Br.* 2003;28(2):142-7.
 15. Quesnot A, Chanussot J-C, Corbel I. La cryothérapie en rééducation : revue de la littérature. *Kinésithérapie Sci.* 2001;416:21-9.
 16. Coutaux A. Non-pharmacological treatments for pain relief: TENS and acupuncture. Vol. 84, *Joint Bone Spine.* Elsevier Masson SAS; 2017. p. 657-61.
 17. Johnson MI. Pain management and clinical effectiveness of TENS. *Crit Rev Phys Rehabil Med.* 2017;29(1-4):228-46.
 18. Bertozzi L, Valdes K, Vanti C, Negrini S, Pillastrini P, Villafañe JH. Investigation of the effect of conservative interventions in thumb carpometacarpal osteoarthritis: systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil.* 2015;37:2025-43.
 19. Villafañe JH, Silva GB, Diaz-Parreño SA, Fernandez-Carnero J. Hypoalgesic and Motor Effects of Kaltenborn Mobilization on Elderly Patients with Secondary Thumb Carpometacarpal Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011;34(8):547-56.
 20. Villafañe JH, De-las-Peñas CF, Silva GB, Negrini S. Contralateral Sensory and Motor Effects of Unilateral Kaltenborn Mobilization in Patients with Thumb Carpometacarpal Osteoarthritis: A Secondary

Analysis. J Phys Ther Sci. 2014;26:807-12.

21. Barra ME, Ló Pez C. The immediate effects of diacutaneous fibrolysis on pain and mobility in patients suffering from painful shoulder: a randomized placebo-controlled pilot study. Clin Rehabil. 2011;25(4):339-48.
22. Barra López ME, López de Celis C, Fernández Jentsch G, Raya de Cárdenas L, Lucha López MO, Tricás Moreno JM. Effectiveness of Diacutaneous Fibrolysis for the treatment of subacromial impingement syndrome: A randomised controlled trial. Man Ther. octubre de 2013;18(5):418-24.
23. López-de-Celis C, Barra-López ME, González-Rueda V, Bueno-Gracia E, Rodríguez-Rubio PR, Tricás-Moreno JM. Effectiveness of diacutaneous fibrolysis for the treatment of chronic lateral epicondylalgia: a randomized clinical trial. Clin Rehabil. 1 de mayo de 2018;32(5):644-53.
24. Jiménez del Barrio S, Bueno Gracia E, Hidalgo García C, Estébanez de Miguel E, Tricás Moreno JM, Rodríguez Marco S, et al. Conservative treatment in patients with mild to moderate carpal tunnel syndrome: A systematic review. Vol. 33, Neurologia. Spanish Society of Neurology; 2018. p. 590-601.
25. Aiguade R, Labata N, Moure L, Calvo X, Llurda-Almuzara L. Effectiveness of fibrolysis diacutaneous in the management of musculoskeletal diseases. A systematic review. Physiother Res Reports. 2019;2(1).
26. Kwak DH, Ryu YU. Applying proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: Optimal contraction intensity to attain the maximum increase in range of motion in young males. J Phys Ther Sci. 22 de julio de 2015;27(7):2129-32.
27. Hill KJ, Robinson KP, Cuchna JW, Hoch MC. Immediate effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching programs compared with passive stretching programs for hamstring flexibility: A critically appraised topic. J Sport Rehabil. 1 de noviembre de

2017;26(6):567-72.

28. Arjang N, Mohsenifar H, Amiri A, Dadgoo M, Rasaeifar G. The Immediate Effects of Static versus Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching with Kinesiology Taping on Hamstring Flexibility in Teenage Taekwondo Players. *J Clin Physio Res.* 2018;3(4):132-8.
29. Esparza D, Aladro-Gonzalvo AR, Rybarczyk Y. Effects of Local Ischemic Compression on Upper Limb Latent Myofascial Trigger Points: A Study of Subjective Pain and Linear Motor Performance. *Rehabil Res Pract.* 2019;2019.
30. Sharifullah M, Sajjad AG, Mubeen A, Tariq I, Khan A, Darain H. Comparison of sustained pressure vs ischemic compression on trigger points in chronic myofascial pain management. *Khyber Med Univ J.* 2018;10(02):66-70.
31. Fernández-De-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Fernández-Carnero J, Carlos Miangolarra-Page J. The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: A pilot study. *J Bodyw Mov Ther.* enero de 2006;10(1):3-9.
32. Gold MH, Berman B, Clementoni MT, Gauglitz GG, Nahai F, Murcia C. Updated international clinical recommendations on scar management: Part 1 - Evaluating the evidence. Vol. 40, *Dermatologic Surgery.* Lippincott Williams and Wilkins; 2014. p. 817-24.
33. Gold MH, McGuire M, Mustoe TA, Pusic A, Sachdev M, Waibel J, et al. Updated international clinical recommendations on scar management: Part 2 - Algorithms for scar prevention and treatment. *Dermatologic Surg.* 2014;40(8):825-31.
34. Soo Cho Y, Hyun Jeon J, Hong A, Tae Yang H, Yim H, Suk Cho Y, et al. The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn: A randomized controlled trial. *Burn Int Soc Burn Inj.* 2014;40(8):1513-20.
35. Shin TM, Bordeaux JS. The role of massage in scar management: A literature review. *Dermatologic Surg.* marzo de 2012;38(3):414-23.

36. Koller T. Mechanosensitive aspects of cell biology in manual scar therapy for deep dermal defects. *Int J Mol Sci.* 2 de marzo de 2020;21(6):2055.
37. Karwacińska J, Kiebzak W, Stepanek-Finda B, Kowalski IM, Protasiewicz-Faldowska H, Trybulski R, et al. Effectiveness of Kinesio Taping on hypertrophic scars, keloids and scar contractures. *Polish Ann Med.* 2012;19(1):50-7.
38. Tricás JM, Lucha O, Duby P. Fibrolisis Diacutánea según el Condepto de Kurt Ekman. 1ª Edición. Zaragoza: Asociación Española de Fibrolisis Diacutánea; 2010.
39. Quintal I, Noël L, Gable C, Delaquaize F, Bret-Pasian S, Rossier P, et al. Método de rehabilitación sensitiva del dolor. *EMC - Kinesiterapia - Med Física.* 2013;34(2).
40. Morier A, Lallemant A, Romeu P. Pratique de la rééducation sensitive des douleurs neuropathiques. *Douleurs Évaluation-Diagnostic-Traitement.* 2019;20:175-82.
41. Bonilla Alvarado F. Síndrome del desfiladero torácico. *Fisioter UCIMED.* 2018;2(3):8-9.
42. Meneses Echavez J., Morales-Osorio MA. Evidencia de la efectividad del deslizamiento del nervio mediano en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano: una revisión sistemática. *Fisioterapia.* 2013;35(3):126-35.
43. Myriokefalitakis E, Saratsiotis J. Diagnosis and treatment of posterior interosseous nerve syndrome using soft tissue manipulation therapy: A case study. *J Bodyw Mov Ther.* 2010;14(4):397-402.
44. Littré B. Neurodynamique et neuropathie compressive du membre supérieur : revue systématique. *Kinesitherapie.* 1 de marzo de 2018;18(195):10-22.
45. Day JM, Lucado AM, Uhl TL. A COMPREHENSIVE REHABILITATION PROGRAM FOR TREATING LATERAL ELBOW TENDINOPATHY. *Int J Sports Phys Ther.* 2019;14(5):818.

46. Villafañe JH, Valdes K, Pedersini P, Berjano P. Thumb carpometacarpal osteoarthritis: A musculoskeletal physiotherapy perspective. *J Bodyw Mov Ther.* 2019;23(4):908.
47. Guzelkucuk U, Duman I, Taskaynatan A, Dincer K. Comparison of Therapeutic Activities With Therapeutic Exercises in the Rehabilitation of Young Adult Patients With Hand Injuries. *J Hand Surg Am.* 2007;32(9):1429-35.
48. Overgaard J, Kristensen MT. Feasibility of progressive strength training shortly after hip fracture surgery. *World J Orthop.* 18 de octubre de 2013;4(4):248-58.
49. Sylliaas H, Brovold T, Wyller TB, Bergland A. Progressive strength training in older patients after hip fracture: a randomised controlled trial. *Age Ageing.* 2011;40:221-7.
50. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF. *Arthritis Care Res.* noviembre de 2011;63(11):240-S252.
51. Herrero MTV, Bueno SD, Moyá FB, Torre MVRI de la, García LC. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor.* 2018;25(4):228-36.
52. Donado Gómez JH, Jiménez Cortes EA, Mejía Cardona L. Diferencia mínima clínicamente importante en algunas escalas de medición utilizadas en enfermedades musculoesqueléticas. *Rev Colomb Reumatol.* 2014;21(3):125-32.
53. Taboadela CH. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1ª ed. Buenos Aires (Argentina): Asociart ART; 2007.
54. A. I. Kapandji. Fisiología Articular. 6ª ed. Madrid (España): Médica Panamericana; 2006.

55. Kaltenborn FM. Movilización manual de las articulaciones : evaluación y tratamiento articular básico. Vol 1. 7ª. OMT España; 2011.
56. Hislop H, Worthingham C, Daniels L, Montgomery J. Técnicas de balance muscular. 7ª ed. Barcelona (España): Elsevier; 2010.
57. Facundo Ahumada. 1 RM - Repetición Máxima [Internet]. Córdoba. 2014 [citado 21 de abril de 2020]. p. [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <https://g-se.com/1-rm-repeticion-maxima-bp-g57cfb26e79cb1>
58. Tricás JM, Lucha López O, Hidalgo García C, Evjenth O. Estiramiento y autoestiramiento muscular en fisioterapia OMT. 1ª ed. Zaragoza (España): OMT España; 2012.
59. Shacklock M. Neurodinámica clínica. Un nuevo sistema de tratamiento musculoesquelético. 1ª ed. Madrid (España): Elsevier; 2007.
60. Castellet Feliu E, Vidal N, Conesa X. Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. Trauma. 2010;21(1):34-43.
61. Albanese L, Brondo F, Deveikis C, Al. E. Traducción al castellano y adaptación transcultural del Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE). Hospital General de Agudos Dr Cosme Argerich. 2013;
62. Trinchet Ayala D. TENS (ESTIMULACIÓN NERVIOSA ELÉCTRICA TRANSCUTÁNEA) [Internet]. Holguín (Cuba); 2005 [citado 30 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-fis/tens.pdf>
63. Gutiérrez Nieto M, Novoa Castro B, Pérez Fernández MR, Lantarón Caeiro EM, González Represas A. Propuesta de clasificación de las técnicas de estiramiento en fisioterapia. Fisioterapia. enero de 2003;25(4):199-208.
64. Estébanez-de-Miguel E, Fortún-Agud M, Jimenez-del-Barrio S, Caudevilla-Polo S, Bueno-Gracia E, Tricás-Moreno JM. Comparison of high, medium and low mobilization forces for increasing range of motion in patients with hip osteoarthritis: A randomized controlled trial. Musculoskelet Sci Pract. 1 de agosto de 2018;36:81-6.

ANEXOS.

ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Yo, _____, con DNI _____

en calidad de paciente objeto del trabajo de fin de grado de
_____ con DNI _____ de la
Universidad de Zaragoza en el curso académico 2019/2020, concedo
permiso para la realización del mismo.

Así mismo, _____, autor del trabajo, se compromete a
que en toda la extensión del mismo se garantice la confidencialidad del
paciente ocultando tanto su rostro en fotografías, como sus datos filiales, de
tal manera que si el trabajo es publicado en algún medio de divulgación
científica o en la base de datos propia de la universidad nadie podrá
identificar al paciente que ha sido objeto de este estudio.

En Zaragoza a ____ de _____ de _____

Firma del paciente:

ANEXO II. PRUEBAS MÉDICAS.

Fractura. 10/12/2019



Imagen 2. Radiografía de la fractura-luxación.

Osificación. Última radiografía antes del alta médica. 8/01/2020



Imagen 3. Radiografía de la fractura osificada tras intervención quirúrgica.

ANEXO III. VALORACIÓN DEL DOLOR. ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)

La escala visual analógica es una medida unidimensional de la intensidad del dolor⁽⁵⁰⁾, que permite su medición con la máxima reproductibilidad entre los observadores.⁽⁵¹⁾

Es una escala continua comprendida por una línea horizontal o vertical, de 10 cm⁽⁵⁰⁾. En el acotado extremo izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad de dolor⁽⁵¹⁾, normalmente por “sin dolor” (En una puntuación de 0)⁽⁵⁰⁾ y en el derecho la mayor intensidad ⁽⁵¹⁾por “el peor dolor imaginable” (en una puntuación de 10). Para evitar el agrupamiento de puntuaciones alrededor de un valor numérico concreto, no se recomienda utilizar descriptores intermedios que sean verbales o numéricos. ⁽⁵⁰⁾

Se le pide al paciente que marque una línea perpendicular a la línea de la EVA que represente la intensidad de su dolor⁽⁵⁰⁾. Usando una regla milimetrada se mide la distancia en milímetros o en centímetros⁽⁵¹⁾ entre la marca de “sin dolor” y la marca del paciente⁽⁵⁰⁾. Podríamos considerar como clínicamente relevante un cambio de al menos aproximadamente 2 puntos.⁽⁵²⁾



ANEXO IV. MECICIÓN DEL RANGO DE MOVIMIENTO. GONIOMETRÍA.

***GONIOMETRÍA DE LA MUÑECA* ⁽⁵³⁾**

Para todas las mediciones de esta articulación el paciente se encuentra sentado con el antebrazo en pronación apoyado sobre la camilla.

Flexo-extensión: El eje se coloca sobre la proyección del hueso piramidal, ligeramente por delante de la apófisis estiloides cubital. El brazo fijo se alinea con la línea media longitudinal del cúbito y el brazo móvil con la del quinto metacarpiano.

Desviación radial-cubital: El eje se coloca sobre la proyección superficial del hueso grande. El brazo fijo se alinea con la línea media longitudinal del antebrazo tomando como reparo óseo el epicóndilo. El brazo móvil se alinea con la línea media longitudinal del tercer metacarpiano.

GONIOMETRÍA DEL PULGAR

Para todas las mediciones de las articulaciones del pulgar el paciente se encuentra sentado, con el codo en 90°, con el antebrazo y la mano apoyados sobre una mesa, con la muñeca en posición cero. Para la articulación carpo-metacarpiana el pulgar se encuentra colocado al lado del dedo índice y del segundo metacarpiano, y para las demás el pulgar se coloca en posición 0.⁽⁵³⁾

- **Articulación carpometacarpiana.**

Abducción-aducción⁽⁵³⁾: El eje se coloca sobre la apófisis estiloides radial. El brazo fijo se alinea con la línea media longitudinal del segundo metacarpiano tomando como reparo óseo el punto medio de la articulación metacarpofalángica del dedo índice. El brazo móvil se alinea con la línea media longitudinal del primer metacarpiano tomando como reparo óseo el punto medio de la articulación metacarpofalángica del pulgar. *El goniómetro inicialmente nunca marca 0°, pero debemos acercarnos lo máximo que permita la alineación de los brazos del goniómetro a este valor.

Flexo-extensión⁽⁵³⁾: La flexión y la extensión carpometacarpiana son movimientos difíciles de cuantificar debido a la dificultad que existe para la

identificación de los reparos óseos y para la alineación del goniómetro. Por eso, no son mediciones que se utilicen de rutina.

Retroposición-anteposición⁽⁵⁴⁾: La retroposición dirige el pulgar hacia atrás para conducirlo al plano de la palma de la mano, alejado aproximadamente 60° del segundo metacarpiano. La retroposición conduce el eje del primer metacarpiano a quedar casi paralelo al del segundo.

La anteposición dirige el pulgar hacia delante, casi perpendicular al plano de la palma de la mano, en una posición que los autores anglófonos denominan abducción. La anteposición "abre" el ángulo entre los dos primeros metacarpianos hasta 50-60°

- **Articulación metacarpofalángica.**⁽⁵³⁾

Flexión: El eje se coloca sobre el dorso de la articulación metacarpofalángica. El brazo fijo se queda apoyado sobre el dorso del metacarpiano estabilizando a este. El brazo móvil queda apoyado sobre el dorso de la primera falange.

Extensión: El eje se coloca sobre la cara palmar de la articulación metacarpofalángica. El brazo fijo sobre la cara palmar del metacarpiano estabilizando a este y el brazo móvil queda apoyado sobre la cara palmar de la primera falange.

- **Articulación interfalángica.**⁽⁵³⁾

Flexión: El eje se coloca sobre el dorso de la articulación interfalángica. El brazo fijo se apoya sobre la cara dorsal de la falange proximal del pulgar estabilizándola. El brazo móvil se apoya sobre la cara dorsal de la falange distal del pulgar.

Extensión: El eje se coloca sobre la cara palmar de la articulación interfalángica. El brazo fijo se apoya sobre la cara palmar de la falange proximal del pulgar estabilizándola. El brazo móvil se apoya sobre la cara palmar de la falange distal del pulgar.

ANEXO V. VALORACIÓN DEL JUEGO ARTICULAR. ⁽⁵⁵⁾

TEST DEL JUEGO ARTICULAR TRANSLATORIO.

Se utilizan para la valoración de la cantidad y la calidad del juego articular, incluyendo la sensación terminal. Existen dos modos de valoración del juego articular. En este estudio se fijó una superficie articular y se movió la otra a través del rango de movimiento del juego articular más completo posible sintiendo los cambios en la resistencia al movimiento a través del Grado II, y en el Grado III para la sensación terminal. Se determinó la posible existencia de una hipomovilidad o hipermovilidad, así como la sensación terminal.

Cada movimiento articular tiene una sensación terminal característica (blanda, firme o dura) que puede ser fisiológica, o patológica si la calidad no es característica de la articulación valorada. Es posible que la misma articulación presente una sensación terminal normal en un sentido del movimiento y una sensación terminal patológica en otro sentido. La sensación terminal se denomina "vacía" cuando se trata de una respuesta protectora a un dolor severo que impide la llegada a la "verdadera" sensación terminal.

Durante cada test el fisioterapeuta pregunta al paciente si los síntomas cambian durante el movimiento y observa si la cantidad o la calidad del movimiento es anormal.

Test de tracción: Estos movimientos ayudan a determinar si existe lesión articular, ya que normalmente la tracción alivia el dolor. Si el paciente tiene síntomas con los test de tracción en la posición de reposo normal, se usa el posicionamiento tridimensional para hallar una posición de mayor confort y se reevalúa la respuesta del paciente a la tracción.

Test de deslizamiento: Ayudan a diferenciar las lesiones articulares de la extraarticulares ya que el deslizamiento principalmente valora aquellas estructuras pertenecientes a la articulación anatómica. Los movimientos de deslizamiento también son importantes para determinar los sentidos específicos de las restricciones del movimiento articular. Éstos se valoran primero en posición de reposo. Si el fisioterapeuta sospecha una lesión articular y los test de deslizamiento son negativos en la posición de reposo, el fisioterapeuta puede necesitar evaluar los movimiento de deslizamiento en distintas posiciones fuera de la posición de reposo.

ANEXO VI. VALORACIÓN MUSCULAR Y DE LA CICATRIZ.

BALANCE MUSCULAR ESCALA DANIELS.⁽⁵⁶⁾

Esta escala es utilizada para medir la fuerza muscular de forma manual mediante una numeración que va de 0 a 5:

Grado 0: Ninguna respuesta muscular
Grado 1: El músculo realiza una contracción visible o palpable, aunque no se evidencie movimiento
Grado 2: El músculo realiza todo el movimiento de la articulación una vez se le libera del efecto de la gravedad
Grado 3: El músculo realiza todo el movimiento contra la acción de la gravedad, pero sin sugerirle ninguna resistencia
Grado 4: El movimiento es posible en toda su amplitud, contra la acción de la gravedad y con una resistencia manual moderada
Grado 5: El músculo soporta una resistencia manual máxima y el movimiento es posible en toda su amplitud, contra la gravedad

La secuencia de exploración debe comenzar desde el grado 3 para poder ascender o descender en la escala en función de los resultados. Estos seis grados se completan adecuándoles a cada uno un signo + cuando supere el grado explorado o – si no consigue realizarlo adecuadamente.

1 RM INDIRECTA.⁽⁵⁷⁾

Significa una repetición máxima (1RM), y puede ser definida como la mayor cantidad de peso que se puede levantar con una técnica correcta una sola vez. Su determinación se puede hacer de forma directa e indirecta. Hay varias formas de estimar el valor de la RM indirecta, la más utilizada es la realización de un test de repeticiones máximas con una carga submáxima, donde posteriormente se determina el valor estimado de la 1RM a través de ecuaciones de predicción o tabulaciones validadas.

EVALUACIÓN MOVILIDAD MUSCULAR FISIOLÓGICA PASIVA.⁽⁵⁸⁾

Se valora la cantidad y calidad del movimiento y el comportamiento de los síntomas durante el test de movilidad.

Cantidad de movimiento.

Se determina si el rango de movimiento muscular es: *Hipomóvil*: menos rango de lo normal; *Hipermóvil*: más rango de lo normal; *Movilidad normal*.

El fisioterapeuta tiene varias formas de aproximarse a la cantidad de movimiento "normal". En este estudio se realizó mediante la comparación bilateral, así como mediante la comparación de la movilidad presente con la óptima para desarrollar las actividades de la vida diaria del paciente.

Calidad de movimiento.

Se determina la calidad del movimiento desde la posición inicial a través del movimiento pasivo de separación del origen e inserción muscular hasta la aparición de síntomas o de la sensación terminal.

Los movimientos pasivos deberían ser libres, fluidos e independientes de la velocidad con la que se lleven a cabo. Aunque las alteraciones del movimiento pueden detectarse desde el rango inicial, las disfunciones del tejido blando se asocian a una alteración de la sensación terminal que fisiológicamente es blanda-elástica. La sensación terminal es patológica cuando el final de la movilidad muscular es de otra calidad, aparece en otro punto del rango y está asociada a los síntomas del paciente. La sensación terminal diferencia el tipo de disfunción ya que ayuda a diferenciar entre el acortamiento muscular (hipomovilidad estructural) y el espasmo muscular (hipomovilidad refleja).

EVALUACIÓN MOVILIDAD MUSCULAR ACCESORIA.⁽⁵⁸⁾

El movimiento accesorio se valora moviendo pasivamente el musculo en todos los sentidos y valora la cantidad, calidad y comportamiento de los síntomas de las áreas de inserción, tendones, fibras y fascículos musculares y sus tejidos conjuntivos o fasciales asociados (juego muscular) y los tejidos fasciales y conjuntivos de los compartimentos intermusculares y puntos de máximo solapamiento (juego compartimental). Se deben valorar los movimiento accesorios en toda la longitud de la estructura responsable y de las estructuras relacionadas anatómica y funcionalmente.

EVALUACIÓN DE LA CICATRIZ.⁽⁵⁸⁾

Si el paciente presenta hipomovilidad y/o síntomas, y se detectan signos positivos en los tejidos subcutáneos (cicatriz que afecta a múltiples planos tisulares), se puede localizar su origen a través de la valoración del juego cutáneo y de los tejidos subcutáneos mediante deslizamientos producidos en todos los sentidos respecto a estructuras del mismo o distinto plano.

ANEXO VII. EVALUACIÓN SENSITIVA Y NEURODINÁMICA.

DETECCIÓN ENTRE 2 PUNTOS ESTÁTICOS.⁽³⁹⁾

El objetivo de esta evaluación es determinar, para una superficie cutánea dada, la distancia mínima entre dos puntos que permita al paciente discriminar la aplicación de uno o dos puntos estáticos, determinando así el parámetro de la hipoestesia.

Después de identificar la zona de mayor hipoestesia, con un compás de dos puntas, una de las cuales se desliza por una regla graduada, se determina un valor aproximado de partida. Así a partir de una distancia de 105mm en una serie de referencia descendente, se aplican dos puntas y se le pregunta al paciente si percibe dos puntos, la serie continúa hasta el momento en el que vacila, que marcará la distancia de partida. A esa distancia se aplican 10 estímulos sucesivos en un orden aleatorio (cinco veces una punta y cinco veces dos puntas). La prueba es exitosa si el paciente responde de forma correcta a un mínimo de siete estímulos. Después de un acierto, se reduce el espacio entre las dos puntas y se repite la operación hasta la distancia mínima de percepción, que es el resultado final de la prueba. La aplicación de las puntas debe durar 2 segundos, con pausas de 8 segundos entre dos aplicaciones, es decir, un total de 10 segundos.

ESTESIOGRAFÍA.⁽³⁹⁾

El objetivo de la estesiografía es designar la cartografía sobre papel de una región cutánea hipoestésica, así como cuantificar la pérdida de sensibilidad.

Se realiza mediante filamentos de nailon de diversos diámetros llamados estesiómetros. El estesiómetro debe aplicarse con la mínima presión que permita doblarlo. La duración de la aplicación es de 2 segundos y la duración entre dos aplicaciones es de 10 segundos (8 segundos de pausa). Hay que conocer las normas de detección para las diversas regiones cutáneas del cuerpo humano. En el caso de la superficie dorsal de las manos son 0,4g.

Inicialmente se aplica el estesiómetro correspondiente a la sensibilidad llamada "normal" con el fin de delimitar un polígono a cada lado del eje longitudinal del ramo presuntamente lesionado del nervio en estudio y después a cada lado del eje transversal. Así mismo, en la zona delimitada,

con los mismos parámetros de aplicación, se aplican cada vez estesiómetros progresivamente de mayor diámetro para determinar el último estesiómetro detectado, cuantificando así la sensibilidad de la zona.

Interpretación en la región de la mano: 0,008g-0,4g: Normal; 0,6g-2g: Sensación de protección disminuida; 4g-180g: pérdida de la sensación de protección; 300g: únicamente sensación de presión profunda.

PRUEBAS NEURODINÁMICAS. ⁽⁵⁹⁾

Prueba neurodinámica del radial: El paciente se coloca en decúbito supino, en diagonal con el hombro sobresaliendo por la camilla y con la cabeza en la línea media. El fisioterapeuta mirando en dirección caudal de pie, con la pierna más cercana adelantada y la superficie anterior de esa cadera contra la superficie superior del hombro del paciente, sin aplicar presión caudal. La mano proximal sujeta el codo del paciente y la mano distal cubre la superficie posterior de la mano del paciente y sus dedos, preparada para realizar una extensión de codo y flexión de muñeca y dedos.

Movimientos: **1-**Depresión escapular; incorporando el aflojamiento de nervios y músculos (no estiramiento). **2-**Extensión de codo. **3-**Rotación interna glenohumeral/pronación de antebrazo. **4-**Flexión de muñeca y dedos. **5-**Abducción glenohumeral. **6-**Diferenciación estructural: **6a** Síntomas proximales: liberar la flexión de la muñeca. **6b** Síntomas distales: liberar una pequeña cantidad de presión de la depresión escapular.

Prueba neurodinámica radial sensitiva: La preparación es la misma que para la prueba del nervio radial. Sin embargo, los componentes distales que se aplican a la muñeca y la mano son distintos. Están modificados para incorporar la flexión/abducción del pulgar y la desviación cubital de la muñeca.

Movimientos: **1-**Depresión escapular. **2-**Rotación interna glenohumeral/extensión del codo/pronación del antebrazo. **3-**Flexión/aducción del pulgar. **4-**Desviación cubital en la muñeca. **5-**Diferenciación estructural: liberación de una pequeña cantidad de la depresión escapular.

ANEXO VIII. VALORACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD.

DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)⁽⁶⁰⁾

Es el cuestionario más empleado para la valoración global de la extremidad superior. Está validado en castellano y consta de 30 preguntas. Además, existen dos módulos opcionales, cada uno de cuatro cuestiones, que se emplean para valorar los síntomas y función de deportistas, artistas y otros trabajadores cuyas demandas funcionales exceden las valoradas por el cuestionario DASH.

Para el cálculo de la puntuación final es necesario que se hayan contestado al menos 27 de las 30 cuestiones. La puntuación final se obtiene calculando la media aritmética de las preguntas contestadas, restando 1 y multiplicando por 25. Este cálculo proporciona una puntuación entre 0 y 100, siendo mayor la discapacidad a mayor puntuación obtenida, y considerando variaciones con relevancia clínica aquellas que superan los 10 puntos.

PRWE (Patient Rated Wrist and Hand Evaluation)

Está formado por 5 cuestiones que evalúan el dolor, y otras diez cuestiones que evalúan funcionalidad.⁽⁶⁰⁾

El PRWE está compuesto por dos dominios, dolor y función. Consta de 5 ítems para dolor y 10 ítems para función. Las respuestas de cada ítem se valoran en una escala de 0-10. El puntaje total del dominio dolor es la suma de los 5 ítems, el máximo puntaje y que expresa peor estado es 50. El puntaje total del dominio de función es la suma de los 10 ítems, dividido por 2. Por lo tanto, el total de función va de 0 (muñeca normal) a 50 (el peor puntaje posible). El puntaje final de la sumatoria de ambos dominios brinda un rango de 0 (mejor estado funcional y de dolor) a 100 como puntaje máximo (el peor resultado posible).⁽⁶¹⁾

TOTAL OPOSITION TEST.⁽⁵⁴⁾

Este test se utiliza sin instrumento de medida alguno, y se usa para medir el movimiento complejo de oposición de una forma objetiva. Utiliza como sistema de referencia el propio cuerpo del individuo. El resultado se traduce en una sola cifra. La mano misma del sujeto sirve de sistema de referencia: el pulgar, parte de máxima separación y recorre el trayecto mayor de

oposición, en contacto sucesivo con el pulpejo de los restantes dedos, de la cara palmar del dedo meñique y, finalmente, de la palma de la mano.

La escala de medición comporta diez estadios, de oposición inexistente (0) a máxima oposición (10):

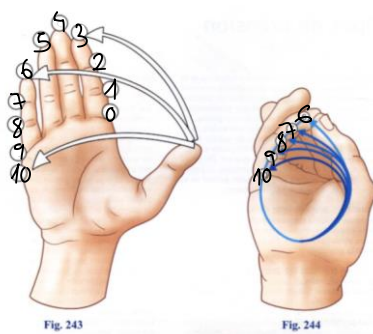


Imagen 4. Esquema de estadios de Total Opposition Test.

PRUEBA DE CONTRA-OPOSICIÓN DEL PULGAR.⁽⁵⁴⁾

La prueba contra-oposición se efectúa en un plano horizontal. La mano que se va a valorar se coloca plana, la otra, enfrente del pulgar, posicionada de canto sobre su borde cubital, para que sirva de referencia. La contra-oposición se evalúa en 4 estadios:

- Estadio 0: el pulgar no puede despegarse del plano de la tabla activamente.
- Estadio 1: el extremo del pulgar se eleva activamente hasta la 5ª articulación metacarpofalángica.
- Estadio 2: el extremo del pulgar se eleva activamente hasta la 4ª articulación metacarpofalángica.
- Estadio 3: el extremo del pulgar se eleva en muy pocas ocasiones hasta la 3:1 articulación metacarpofalángica.

Un estadio 2 o 3 indica una eficacia normal del músculo extensor largo del pulgar.



Imagen 5. Esquema de los estadios de la prueba de contraposición del pulgar

ANEXO IX. TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA UTILIZADAS EN EL TRATAMIENTO.

Electroterapia⁽⁶²⁾: Aplicación de corrientes TENS con objetivo de analgesia. Parámetros: 40-80 Hz, tiempo de impulso: 200µs, intensidad 20-40 mA, tiempo: 20-30 minutos.

Crioterapia⁽¹⁵⁾: Se aplicó una bolsa de hielo durante 9 minutos al final del tratamiento. Este proceso fue repetido por el paciente en su domicilio varias veces al día tras notar dolor o mayor inflamación de la habitual.

Inhibición por presión PG activos⁽²⁹⁾: El paciente se colocó en sedestación en una silla mirando hacia la camilla con la mano derecha sobre la camilla. La inhibición por presión se realizó con el dedo pulgar e índice, el umbral de mayor dolor soportable fue marcado por el paciente a través de la palabra "ahora". Una vez alcanzado ese umbral se mantuvo la presión durante 30 segundos. Una vez transcurridos estos 30 segundos, o antes en caso de que el paciente experimentase reducción del dolor, se incrementó la presión hasta alcanzar un nuevo umbral.

Fibrolisis Diacutánea⁽³⁸⁾: Se buscó la eliminación de las adherencias fibrosas entre los diferentes planos de deslizamiento de los músculos del antebrazo en los cuales se había observado alteraciones durante la valoración. También se aplicó esta técnica sobre la fascia palmar que se encontraba retraída buscando los mismos efectos descritos anteriormente. Se utilizó la técnica clásica en los vientres musculares del antebrazo y para la fascia palmar se utilizó la técnica de rascado y de gancho invertido. Ambas se combinaron con estiramientos FNP posteriores y en la aplicación en el antebrazo se combinó intercalándola con masaje funcional y compartimental.

Estiramientos FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva)⁽⁶³⁾⁽⁵⁸⁾: Este tipo de estiramientos utilizan la contracción muscular para conseguir un efecto inhibitorio sobre la hipertonía muscular. Se progresa de manera lenta y controlada y la posición final alcanzada se mantiene de forma estática durante un periodo de tiempo. Dentro de esta familia se encuentran diferentes técnicas.

En este estudio se llevó a cabo la técnica de "CR" (contraer/mantener-relajar). Se movilizó la extremidad de forma pasiva a una posición de estiramiento, parando en el punto de la limitación. Luego se pidió al paciente que tratase de mover la extremidad hacia un punto por debajo de ese límite, al cual el fisioterapeuta opone resistencia. El paciente realizó un esfuerzo isométrico, y posteriormente a eso, el fisioterapeuta movió la extremidad pasivamente hasta alcanzar la nueva amplitud de movimiento. Tras varias series se pidió al paciente que moviera de forma activa hasta el nuevo punto de amplitud de movimiento.

Masaje funcional⁽⁵⁸⁾: La técnica de masaje funcional es el procedimiento que combina una técnica de juego accesorio muscular con la movilización articular. En este estudio se utilizó el masaje funcional hacia el estiramiento. Es decir, la musculatura del antebrazo, habiendo relajado previamente los tejidos superficiales, se masajeó en sentido proximal mientras la muñeca se movilizó hacia flexión palmar (para los músculos de la región dorsal) o hacia flexión dorsal (para los músculos de la región plantar).

Masaje compartimental⁽⁵⁸⁾: El objetivo de esta técnica es recuperar el juego de los compartimentos miofasciales. Las técnicas se iniciaron con la movilización manual (colocando el pulgar y la eminencia hipotenar en el compartimento, y reforzando la toma con la otra mano apoyándola sobre la primera, con la cual ejerceremos la fuerza transversal al vientre muscular). Posteriormente progresaron hacia una técnica de fibrolisis diacutánea.

Tratamiento de la cicatriz: Para el tratamiento de la cicatriz se utilizaron diferentes técnicas de cinesiterapia basadas en el masaje⁽³⁴⁾: estiramientos ortodérmicos de Rene Morice, amasamientos-fricciones de René Morice, masaje plástico de Jacket- Leroy y pinzado-rodado. Se aplicaron siguiendo una progresión de acuerdo al momento de cicatrización en el que se encontraba la herida quirúrgica, aumentando progresivamente la intensidad⁽³⁶⁾. En la progresión, se utilizó fibrolisis diacutánea con la técnica clásica a ambos lados de la cicatriz, así como la técnica de rascado a ambos lados de la misma. En las últimas fases de la rehabilitación se realizaron técnicas de tracción de la cicatriz.⁽³⁸⁾

El vendaje neuromuscular se colocó de manera que se aplicaron las bases sin tensión, después de corregir la fascia hacia donde la cicatriz presentaba menor movilidad (movilización con el dedo hacia la dirección descrita poniendo una tensión en el vendaje de 50-60%). Después se colocaron las cintas de encima y de debajo con una dirección inversa a la descrita. Así se buscó reproducir el efecto de “zig-zag” realizado manualmente.

Movilizaciones pasivas: Se realizaron movilizaciones pasivas con el objetivo de aumentar el rango de movimiento articular tras la inmovilización y prepararlo para la progresión hacia las tracciones grado III.

Tracciones grado III⁽¹⁹⁾⁽⁶⁴⁾: La tracción es la técnica que desvía una superficie articular perpendicular a la otra. El paciente se sentó con su brazo con el codo flexionado a 90° y el antebrazo y mano con el lado cubital apoyado y la cara dorsal contra el cuerpo del fisioterapeuta. Se cogió el 1er metacarpiano con el pulgar derecho y con el índice, mientras con los mismos dedos de la mano izquierda se fijó el trapecio.

Las tracciones grado III se realizaron en las articulaciones de la muñeca, trapezometacarpiana I, metacarpofalángica I e interfalángica I. inicialmente en posición de reposo con una frecuencia de 30 segundos de tracción con 10 segundos de reposo entre tracciones, hasta llegar a un número de 3 tracciones en cada articulación. Se realizaron 3 series de cada uno.

En la progresión, las tracciones se realizaron en posiciones progresivamente más ajustadas hacia los diferentes movimientos de cada articulación (flexión, extensión, abducción y/o aducción). La frecuencia fue de 30 segundos en cada posición ajustada separadas por 10 segundos de descanso hasta alcanzar 3 repeticiones en cada posición de todas articulaciones tratadas.

Se eligió el grado III ya que es el que mayor efecto tiene sobre la movilidad articular.

Deslizamientos articulares⁽¹⁹⁾⁽⁶⁴⁾: Las tomas fueron las mismas que las anteriormente descritas para la tracción. Sin embargo, la técnica de deslizamiento describe un deslizamiento translacional de una faceta articular paralela a la otra. Se realizaron los deslizamientos en las mismas articulaciones que en las que se realizaron las tracción con una duración de

3 minutos de deslizamiento con 1 minuto de pausa. Esto se repitió 3 veces. De nuevo se eligió el grado III por sus efectos demostrados en la mejora del rango de movimiento articular.

Vibroterapia⁽³⁹⁾: Se pasó un vibrador de 100 Hz durante 5 minutos dentro de la superficie delimitada por la Estesiografía, 4 veces al día.

Terapia de múltiples texturas: Se llevaron a cabo ejercicios de diferenciación de texturas con los ojos cerrados. La textura en cuestión se pasó por la zona de hiposensibilidad. El paciente tuvo que discriminar cuál era el objeto⁽³⁹⁾. En la progresión se “dividió” el pulgar en 3 zonas: la lateral interna del pulgar, la zona dorsal del pulgar y la zona lateral externa del pulgar. A continuación, cada bloque de estimulación se compuso de 3 texturas, cada una estimuló una zona del pulgar y dichas texturas podían repetirse en más de una zona. Al final de la estimulación el paciente tuvo que nombrar las texturas en orden. Si el paciente no detectó correctamente una textura se le volvió a pasar. Si la confundió con otra, 1º se le pasaba la textura que el paciente había mencionado, y después la textura correcta.

Deslizamientos nerviosos⁽³⁹⁾: Se llevaron a cabo deslizamientos nerviosos del nervio radial, de manera que se alternaron la posición 1, siendo esta de flexión de codo, flexión de muñeca y desviación cubital de muñeca, con la posición 2 siendo esta elevación de hombro, extensión de codo y extensión de muñeca, manteniendo cada una 1 segundo. Estos deslizamientos se aplicaron 3 veces durante 3 minutos separadas por 1 minuto de descanso entre periodos. Se le enseñó al paciente la automovilización nerviosa para que la realizara en casa.

Asistencia a entrenamientos: El paciente comenzó a asistir a los entrenamientos con su equipo en la semana 6 de tratamiento. Durante dicha asistencia el paciente llevó a cabo ejercicios de adaptación del balón a la mano: coger el balón, apretarlo, botarlo y pases con un compañero. También realizó lanzamientos sin oposición.

Educación al paciente del vendaje funcional: Se llevó a cabo el vendaje funcional en las 2 últimas sesiones, educando al paciente como realizarlo. No obstante, el paciente pudo ser ayudado por un compañero de equipo fisioterapeuta para esta labor.

ANEXO X. PROGRAMAS DE EJERCICIO.

EJERCICIOS DE MOVILIDAD ACTIVA.

Pautas: 3 veces por semana. 5 repeticiones de cada ejercicio.

Ejercicios: 1. Flexo-extensión de muñeca; 2. Desviación radial y cubital; 3. Flexo-extensión del pulgar; 4. oposición y contraposición pulgar; 5. Flexo-extensión metacarpofalángica; 6. Flexo-extensión interfalángica; 7. circunducción del pulgar.

Miniatura del programa entregado al paciente:

Imagen 6.

EJERCICIOS DE MOVILIDAD ACTIVA.

3 veces por semana.
5 repeticiones de cada ejercicio.

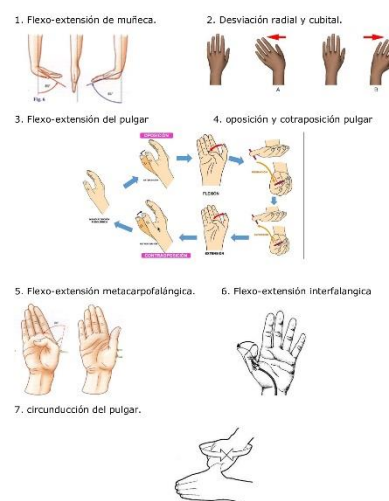


Imagen 6: Ejercicios de movilidad activa.

PROGRAMA DE EJERCICIOS ISOMÉTRICOS.

Pautas: Todos los días. 5 repeticiones de cada ejercicio. Contracción mantenida de 3 a 5 segundos 20 segundos de descanso entre contracción.

Ejercicios: Calentamiento: flexo-extensión rápida de los dedos 10 repeticiones.

1. Sostener una hoja de papel entre el pulgar y alternativamente con el resto de los dedos e intentar liberarla con la mano contraria.

2. y 3. Flexo-extensión de la articulación metacarpofalángica del pulgar con resistencia hecha colocando el dedo contra una mesa.

3. Flexo-extensión de la articulación interfalángica del pulgar con resistencia hecha colocando el dedo contra una mesa.

4. Movimientos del pulgar resistidos por la mesa. (mirar ejercicio 3 y 4 de los ejercicios de movilidad. Colocar la resistencia de misma forma que en los ejercicios anteriores, con la mesa).

PROGRAMA DE EJERCICIOS ISOMÉTRICOS.

Todos los días.
5 repeticiones de cada ejercicio.

Contracción mantenida de 3 a 5 segundos
20 segundos de descanso entre contracción

Calentamiento: flexo-extensión rápida de los dedos 10 repeticiones.

1. Sostener una hoja de papel entre el pulgar y alternativamente con el resto de los dedos e intentar liberarla con la mano contraria.



2. Flexo-extensión de la articulación metacarpofalángica del pulgar con resistencia hecha colocando el dedo contra una mesa.



3. Flexo-extensión de la articulación interfalángica del pulgar con resistencia hecha colocando el dedo contra una mesa.



4. Movimientos del pulgar resistidos por la mesa. (mirar ejercicio 3 y 4 de los ejercicios de movilidad. Colocar la resistencia de misma forma que en los ejercicios anteriores, con la mesa)

5. Enrollar y desenrollar una venda. (tarea fina realizada solo con la parte más distal de los dedos). Realizarlo sentado en una silla estando la venda en la mesa.



6. Enrollar y desenrollar una toalla de baño. (tarea más global, integrando toda la mano en el movimiento). Realizarlo sentado en una silla estando la toalla en una mesa.



7. Presión de la mano con una pelota antiestrés.



Imagen 7: Programa de ejercicios isométricos.

5. Enrollar y desenrollar una venda. (Tarea fina realizada solo con la parte mas distal de los dedos). Realizarlo sentado en una silla estando la venda en la mesa.
6. Enrollar y desensrollar una toalla de baño. (Tarea más global, integrando toda la mano en el movimeinto). Misma forma de realización que ejercicio 5
7. Prensión de la mano con una pelota antiestrés.

Miniatura del programa entregado al paciente: Imagen 7.

PROGRAMA DE EJERCICIOS DINÁMICOS.

-Trabajo dinámico.

Pautas: 3 días/ semana. 10 repeticiones de cada ejercicio. 3 series. Carga baja. *1, 2 y 3 con Theraband.

Material: banda de Theraband de baja resistencia.

-Trabajo de Fuerza.

Pautas: 3 días/semana. 15 repeticiones de cada ejercicio. 6 series. 1 minuto de descanso entre series.

Material: Pesa de bajo peso (3-4 kg). Banda de Theraband de mayor resistencia.

Ejercicios comunes: 1. Flexores de muñeca; 2. Extensores de muñeca; 3. Desviación radial asociada a extensión y desviación cubital asociada a flexión; 4. Flexión de trapezometacarpiana; 5. Extensión de trapezo-metacarpiana; 6. AD trapezometacarpiana; 7. ABD trapezometacarpiana; 8. Flexión metacarpofalángica; 9. Extensión metacarpo-falángica; 10. Flexión interfalángica; 11. Extensión interfalángica.

Miniatura del programa entregado al paciente:

Imagen 8 e Imagen 9.

PROGRAMA DE EJERCICIOS DINÁMICOS.

TRABAJO DINÁMICO.

3 días / semana
10 repeticiones de cada ejercicio.
3 series.
Carga baja. *1,2 y 3 con Theraband.

TRABAJO DE FUERZA.

3 días / semana
15 repeticiones de cada ejercicio
6 series
1 minuto de descanso entre series

1. Flexores de muñeca



2. Exensores de muñeca.



3. Desviación radial asociada a extensión y desviación cubital asociada a flexión.



4. Flexión de trapezometacarpiana.



5. Extensión de trapezometacarpiana.



Imagen 8: Programa de ejercicios dinámicos parte I.

6. AD trapezometacarpiana



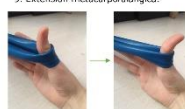
7. ABD trapezometacarpiana.



8. Flexión metacarpofalángica.



9. Extensión metacarpofalángica.



10. Flexión interfalángica.



11. Extensión interfalángica.



Imagen 9: Programa de ejercicios dinámicos parte II.